

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-208553

(43)Date of publication of application : 12.09.1987

(51)Int.Cl.

H01M 4/86

C25B 11/03

C25B 11/04

(21)Application number : 61-050018

(71)Applicant : TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK

MOTOO SATORU

FURUYA CHOICHI

(22)Date of filing : 07.03.1986

(72)Inventor : FURUYA CHOICHI

MOTOO SATORU

## (54) GAS DIFFUSION ELECTRODE AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase current per unit area by mutually forming hydrophilic parts each of which has a platinum catalyst and water repellent parts of fine powder for constituting a reaction layer.

CONSTITUTION: A gas diffusion electrode 1 is composed of a reaction layer formed in a sheet by mutually stacking hydrophilic parts 2 comprising metal and/or metal oxide of platinum group, hydrophilic carbon black, and polytetrafluoroethylene and water repellent parts 3 comprising water repellent carbon black and polytetrafluoroethylene, and bonding the powder. When this electrode 1 is used in a fuel cell, an electrolyte penetrates into the whole hydrophilic part in the fine powder and comes in contact with the platinum catalyst. Thereby, the contact area of the electrolyte with a gas diffusion passage is substantially increased and current per unit area is remarkably increased.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-208553

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月12日

H 01 M 4/86  
C 25 B 11/03  
11/04M-7623-5H  
8520-4K  
8520-4K

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ガス拡散電極及びその製造方法

⑮ 特 願 昭61-50018

⑯ 出 願 昭61(1986)3月7日

⑰ 発 明 者 古 屋 長 一 甲府市大手2丁目4番3-31号

⑱ 発 明 者 本 尾 哲 甲府市武田3丁目5番24号

⑲ 出 願 人 田中貴金属工業株式会 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号  
社

⑳ 出 願 人 本 尾 哲 甲府市武田3丁目5番24号

㉑ 出 願 人 古 屋 長 一 甲府市大手2丁目4番3-31号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ガス拡散電極及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 白金族金属又はその酸化物若しくはその両方、親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る親水性部分と、撥水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る撥水性部分とが、交互に層状になされた粉末が結着されてシート状に形成された反応層より成るガス拡散電極。

2) 親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレン、溶媒を混合圧延して成る親水性シートと、撥水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレン、溶媒を混合圧延して成る撥水性シートとを圧着、圧延を複数回繰返して、多数シートを作った後、加熱して多層シート中の溶媒を除去し、次にこの多層シートを粉砕して粉末を作り、次いでこの粉末を用いて素材シートを作り、次いでこの素材シート中の粉末の親水性部分に白金族化合物溶液を含浸させ、然る後素材シートを加熱し、白金族化合物

物溶液を分解して白金族金属又はその酸化物若しくはその両方を前記粉末の親水性部分に付着させ、反応層を形成することを特徴

とするガス拡散電極の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、燃料電池、二次電池、電気化学的リアクター、めっき用陽極等に用いるガス拡散電極及びその製造方法に関する。

(従来技術)

従来、ガス拡散電極として、白金、親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る親水性部分と撥水性部分を有する反応層に、撥水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る撥水性のガス拡散層を接合して成るものがある。

このガス拡散電極は、燃料電池等に使用した場合電解液は反応層を透過するが、ガス拡散層を透過せず、触媒反応により生成したガス或いは供給ガスのみガス拡散層を拡散透過するものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、上記ガス拡散電極の反応層は、親水性カーボンブラックに白金触媒を付着させ、ポリ四弗化エチレンと混合し結着したものであるから、白金触媒部分が必ず電解液の透過できる構造にはならず、しかも電解液の浸透できる白金触媒部分とガス拡散通路とが均一微細に隣接した構造にならない。その為、反応層中の白金触媒には、電解液と接触せず、反応に寄与しないものがあり、また電解液とガス拡散通路との接触面積が十分でなく、触媒性能が低いものである。つまり、従来のガス拡散電極は、単位面積当りの白金触媒の反応面積比及び電解液とガス拡散通路との接触面積が小さく、従ってガス拡散電極の単位面積当りの流せる電流が少ないという問題点がある。

そこで本発明は、反応層の白金触媒を全て電解液と接触させ、且つ電解液とガス拡散通路との接触面積を大きくして触媒性能を高めようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するための本発明のガス拡散

電極は、白金族金属又はその酸化物若しくはその両方、親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る親水性分と、撥水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る撥水性部分とが、交互に層状になされた粉末が結着されてシート状に成形された反応層より成るものである。

また斯かる構造のガス拡散電極を作る本発明の製造方法は、親水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレン、溶媒を混合圧延して成る親水性シートと、撥水性カーボンブラック、ポリ四弗化エチレン、溶媒を混合圧延して成る撥水性シートとを圧着、圧延を複数回繰返して多層シートを作った後、加熱して多層シート中の溶媒を除去し、次にこの多層シートを粉碎して粉末を作り、次いでこの粉末を平板状にプレスするかあるいは溶媒と混合し圧延して素材シートを作り、後者の場合加熱して素材シート中の溶媒を除去し、次いでこの素材シート中の粉末の親水性部分に白金族化合物溶液を含浸させ、然る後素材シートを加熱し白金族化合物溶液を分解して、白金族金属又はその酸

物若しくはその両方を前記粉末の親水性部分に付着させ反応層を形成することを特徴とするものである。

(作用)

上記の如く構成された本発明のガス拡散電極は、反応層を構成している微細な粉末が、親水性部分と撥水性部分とが交互に層状になされた組織となっているので、燃料電池等に使用した場合、電解液は全ての微細な粉末中の親水性部分全体に浸透し、殆んど白金触媒に電解液が接触し、且つ電解液とガス拡散通路との接触面積が桁違いに大きくなる。従って、本発明のガス拡散電極は、単位面積当りの流せる電流が著しく大きいものとなる。

(実施例)

本発明のガス拡散電極とその製造方法の実施例を図面によって説明する。

第1図に示す本発明のガス拡散電極1は、平均粒径50 $\mu$ の白金と平均粒径450 $\mu$ の親水性カーボンブラックと平均粒径0.3 $\mu$ のポリ四弗化エチレンとが0.7:7:3の割合から成る厚さ1.0 $\mu$ の

親水性部分2と、平均粒径420 $\mu$ の撥水性カーボンブラックと平均粒径0.3 $\mu$ のポリ四弗化エチレンとが7:3の割合から成る厚さ1.0 $\mu$ の撥水性部分3とが、交互に10層に層状になされ平均粒径10 $\mu$ の粉末4が結着されて幅100mm、長さ100mm、厚さ0.1mmのシートに成形された反応層5より成るものである。

斯かる構造のガス拡散電極1の製造方法について説明すると、先ず第2図aに示す如く平均粒径450 $\mu$ の親水性カーボンブラックと平均粒径0.3 $\mu$ のポリ四弗化エチレン粉末とを7:3の割合で混合し、それにソルベントナフサを1:1.8の比率で混合し圧延成形して成る幅100mm、長さ3m、厚さ2mmの親水性シート6と、平均粒径420 $\mu$ の撥水性カーボンブラックと平均粒径0.3 $\mu$ のポリ四弗化エチレンとを7:3の割合で混合し、それにソルベントナフサを1:1.8の比率で混合し圧延成形して成る幅100mm、長さ3m、厚さ2mmの撥水性シート7とを重ねて第2図bに示す如く厚さ2mmに圧延し、次にこれを2つに切断し、第2

図cに示す如く重ねて第2図dに示す如く厚さ2mmに圧延し、次いでこの重ね合わせ圧延工程を10回繰返して第2図eに示す如く多層シート8を作った後、280℃まで加熱して多層シート8中のソルベントナフサを除去し、次にこの多層シート8を粉砕して第2図fに示す如く平均粒径10μの粉末4を作り、次いでこの粉末4をソルベントナフサと1:1.8の比率で混合した後圧延成形して第2図gに示す如く幅100mm、長さ100mm、厚さ0.2mmの素材シート9を作り、次に280℃まで加熱して素材シート9中のソルベントナフサを除去し、次いで第2図hに示す如くこの素材シート9の表面に塩化白金酸溶液を塗布して粉末4の親水性部分2に含浸させ、然る後素材シート9を200℃にて60分間加熱して前記溶液を分解し、さらに水素中で200℃にて60分間還元を行い、白金を親水性部分2に付着させ、反応層5を形成し、ガス拡散電極1を得た。

こうして作った実施例のガス拡散電極1を、燃料電池等に使用すると、第1図に示す反応層5を

構成している粉末4の撥水性部分3には電解液は全く浸透せず、白金触媒を有する親水性部分2にのみ浸透し、殆んど白金触媒に電解液が接触する。従って、反応層5中の白金触媒には殆んど触媒反応に寄与するものである。

尚、上記実施例のガス拡散電極1は、反応層5のみより成るが、場合によっては反応層5に、撥水性のカーボンブラックとポリ四弗化エチレンから成る撥水性のガス拡散層を接合したり、或いは電解液を保有できるガス拡散層や撥水処理したカーボンペーパーを接合したりして、ガス拡散電極として使用しても良いものである。

これらの撥水性のガス拡散層、電解液を保有できるガス拡散層、撥水処理したカーボンペーパー等を接合する時期としては、素材シート9の表面に塩化白金酸溶液を塗布して粉末4の親水性部分4に含浸させるまでに行なえば良い。

また実施例では、溶媒にソルベントナフサを使用したのが、これに限るものではなく、水やエタノール、イソプロピルアルコール類やn-ブタン等

の炭化水素でも良いものである。

(発明の効果)

以上の説明で判るように本発明のガス拡散電極は、反応層を構成している微細な粉末が白金触媒を有する親水性部分と撥水性部分とが交互に層状になされた組織となっているので、電解液とガス拡散通路と接触面積が極めて大きく、また白金触媒の殆んどが電解液と接触し、触媒性能が極めて高く、ガス拡散電極として単位面積当りの流される電流が大きいという優れた効果がある。

また、本発明のガス拡散電極の製造方法によれば、上記の優れたガス拡散電極を容易に作る事ができるという利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のガス拡散電極の一実施例を示す一部拡大断面図、第2図a乃至hはそのガス拡散電極の製造方法の工程を示す図である。

出願人 田中貴金属工業株式会社

本尾 哲

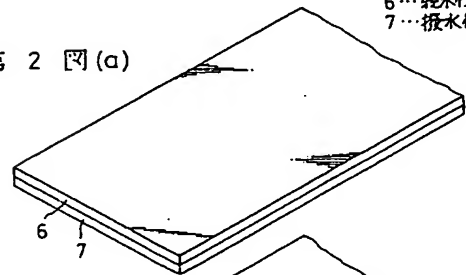
古屋長一

第1図

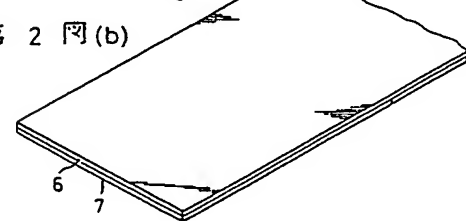


- 1...ガス拡散電極
- 2...親水性部分
- 3...撥水性部分
- 4...粉末
- 5...反応層
- 6...親水性シート
- 7...撥水性シート

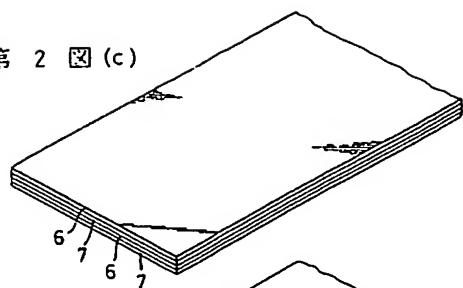
第2図(a)



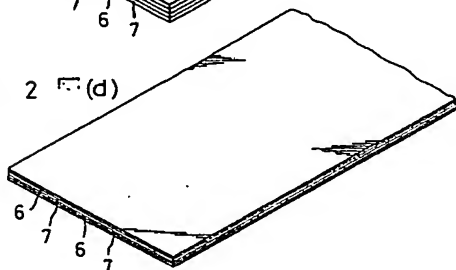
第2図(b)



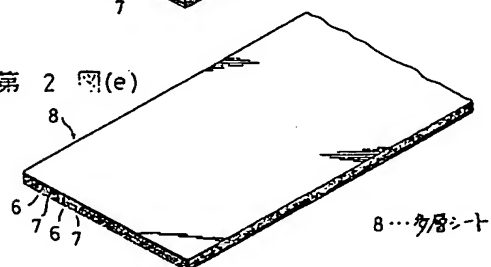
第 2 図 (c)



第 2 図 (d)



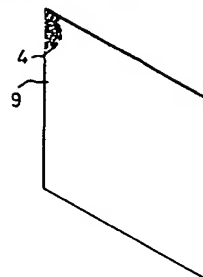
第 2 図 (e)



第 2 図 (f)



第 2 図 (g)



第 2 図 (h)

